

TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS

PCT



REC'D 16 NOV 2005

WIPO PCT

RAPPORT PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL SUR LA BREVETABILITÉ

(chapitre II du Traité de coopération en matière de brevets)

(article 36 et règle 70 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire	POUR SUITE À DONNER		voir formulaire PCT/PEA/416
Demande internationale No. PCT/FR2004/001748	Date du dépôt international (jour/mois/année) 05.07.2004	Date de priorité (jour/mois/année) 31.07.2003	
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB H03F1/02, H03F3/60, H03F3/72, H01P5/00			
Déposant ALCATEL et al.			
<p>1. Le présent rapport est le rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international en vertu de l'article 35 et transmis au déposant conformément à l'article 36.</p> <p>2. Ce RAPPORT comprend 12 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.</p> <p>3. Ce rapport est accompagné d'ANNEXES, qui comprennent :</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> un total de (envoyées au déposant et au Bureau international) 5 feuilles, définies comme suit :</p> <p><input type="checkbox"/> les feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou des feuilles contenant des rectifications autorisées par la présente administration (voir la règle 70.16 et l'instruction administrative 607).</p> <p><input type="checkbox"/> des feuilles qui remplacent des feuilles précédentes, mais dont la présente administration considère qu'elles contiennent une modification qui va au-delà de l'exposé de l'invention qui figure dans la demande internationale telle qu'elle a été déposée, comme il est indiqué au point 4 du cadre n° I et dans le cadre supplémentaire.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (envoyées au Bureau international seulement) un total de (préciser le type et le nombre de support(s) électronique(s)) , qui contiennent un listing de la ou des séquences ou un ou des tableaux y relatifs, déposés sous forme déchiffrable par ordinateur seulement, comme il est indiqué dans le cadre supplémentaire relatif au listing de la ou des séquences (voir l'instruction administrative 802).</p>			
<p>4. Le présent rapport contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre n° I Base de l'opinion</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° II Priorité</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre n° V Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° VI Certains documents cités</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° VII Irrégularités dans la demande internationale</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre n° VIII Observations relatives à la demande internationale</p>			
Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 10.12.2004		Date d'achèvement du présent rapport 15.11.2005	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465		Fonctionnaire autorisé Dietsche, S N° de téléphone +49 89 2399-7465 	

Demande internationale n°
PCT/FR2004/001748

Case No. III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle

1. La question de savoir si l'objet de l'invention revendiquée semble être nouveau, impliquer une activité inventive (ne pas être évident) ou être susceptible d'application industrielle n'a pas été examinée pour ce qui concerne :

☐ l'ensemble de la demande internationale,

☒ les revendications nos 7,11,12

parce que :

☐ la demande internationale, ou les revendications nos en question, se rapportent à l'objet suivant, à l'égard duquel l'administration chargée de l'examen préliminaire international n'est pas tenue d'effectuer un examen préliminaire international (*préciser*) :

☒ la description, les revendications ou les dessins (*en indiquer les éléments ci-dessous*), ou les revendications 7 en question ne sont pas claires, de sorte qu'il n'est pas possible de formuler une opinion valable (*préciser*) :

voir feuille séparée

☐ les revendications, ou les revendications nos en question, ne se fondent pas de façon adéquate sur la description, de sorte qu'il n'est pas possible de formuler une opinion valable.

☒ il n'a pas été établi de rapport de recherche internationale pour les revendications nos 11,12 en question.

☐ le listage de la ou des séquences de nucléotides ou d'acides aminés n'est pas conforme à la norme prévue dans l'annexe C des instructions administratives car :

le listage présenté par écrit

☐ n'a pas été fourni

☐ n'est pas conforme à la norme

le listage sous forme déchiffrable par ordinateur

☐ n'a pas été fourni

☐ n'est pas conforme à la norme

☐ le ou les tableaux relatifs au listage des séquences de nucléotides ou d'acides aminés -lorsqu'ils sont sous forme déchiffrable par ordinateur seulement- ne sont pas conformes aux exigences techniques prévues dans l'annexe C-*bis* des instructions administratives.

☐ Voir le cadre supplémentaire pour de plus amples détails.

RAPPORT PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL SUR LA BREVETABILITÉ

Demande internationale n°
PCT/FR2004/001748

Cadre n° V Déclaration motivée selon l'article 35.2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration			
Nouveauté	Oui:	Revendications	3, 5, 8-10
	Non:	Revendications	1, 2, 4, 6
Activité inventive	Oui:	Revendications	10
	Non:	Revendications	1-6, 8, 9
Possibilité d'application industrielle	Oui:	Revendications	1-6, 8-10
	Non:	Revendications	

2. Citations et explications (règle 70.7) :

voir feuille séparée

Cadre n° VIII Observations relatives à la demande internationale

Les observations suivantes sont faites au sujet de la clarté des revendications, de la description et des dessins et de la question de savoir si les revendications se fondent entièrement sur la description :

voir feuille séparée

1. Le présent rapport préliminaire international sur la brevetabilité fait mention des documents suivants:

D1 = US-A-4 547 745 D2 = US2002/0097087 D3 = US-A-5 410 281
D4 = US-6 252 871 B1

2. Concernant le point III, l'objet des revendications 7, 11 et 12 a été exclu de l'examen sur le fond pour des raisons suivantes:

2.1 L'objet de la revendication 7 manque sérieusement de clarté en ce qui concerne la signification technique désirée de l'expression "raccordé sur un même noeud à un même nombre de tronçons de ligne du niveau qui le précède".

2.2 L'objet des revendications 11 et 12 est identique à l'objet des revendications 12 et 13 de la version publiée. Du fait que l'objet de ces deux revendications n'a été pas recherché (voir le rapport de recherche internationale), elles sont exclues de l'examen international.

3. Concernant le point VIII, l'examineur est de l'opinion que la présente demande ne remplit pas les conditions énoncées dans l'Art. 6 PCT, car l'objet de la revendication 8 n'est pas clair.

3.1 L'objet de la revendication 8 manque de clarté en ce qui concerne la connexion entre les tronçons de ligne du premier niveau et ceux du deuxième niveau. Dans ce contexte, il est noté que la revendication 8 couvre également le cas où les deux tronçons de ligne du deuxième niveau sont parfaitement connectés en parallèle. Cette interprétation manque, par contre, de support par la description et les dessins.

4. Concernant le point V, l'examineur est de l'opinion que la demande ne remplit pas les conditions énoncées à l'Art. 33 (2) et (3) PCT, car l'objet des revendications 1-6, 8 et 9 n'est pas nouveau ou n'implique pas d'activité inventive.

4.1a L'objet de la revendication 1 n'est pas nouveau par rapport au document D2.

Le document D2 divulgue (les références en parenthèses s'appliquent à ce document) un amplificateur de signaux hyperfréquence (fig. 2-4, 9) de longueur d'onde λ comportant un nombre déterminé N d'éléments actifs (22) couplés en parallèle à une impédance de charge (S) par l'intermédiaire d'un dispositif d'adaptation (5, 24; 112-114) comprenant

- un nombre déterminé N de circuits de compensation de susceptance référencés reliés respectivement aux sorties de N éléments actifs (24; para. 0032) pour compenser les susceptances de sortie des éléments actifs; et
- un circuit de combinaison et d'adaptation des conductances (51, 52) possédant N entrées reliées respectivement aux sorties des N circuits de compensation des susceptances et une sortie reliée à l'impédance de charge (S) de l'amplificateur;

le circuit de combinaison et d'adaptation des conductances de charge des éléments actifs

- comprend un nombre déterminé de tronçons de ligne organisés en M niveaux ($M=2$),
- le niveau 1 étant raccordé respectivement aux sorties des N circuits de compensation de susceptances par l'intermédiaire de N tronçons de ligne (112) d'égale longueur électrique, multiple entier de $\lambda/4$ (para. 0067, dernière ligne) et le niveau M étant raccordé à la charge (S) de l'amplificateur,
- chaque niveau, autre que le niveau 1 comporte un nombre déterminée de tronçons de ligne (113, 114) d'égale longueur électrique multiple entier de $\lambda/2$ (para. 0067, ligne 6), chaque tronçon de ligne d'un niveau autre que le niveau 1 étant raccordé à un ou plusieurs tronçons de ligne du niveau qui le précède, le nombre de tronçons de ligne de chaque niveau allant en décroissant au fur et à mesure que le nombre de niveaux depuis le niveau 1 augmente (fig. 9: niveau comprend au moins quatre tronçons de ligne alors que le niveau 2 comprend deux tronçons de ligne).

Du fait que le document D2 divulgue toutes les caractéristiques de la revendication 1, l'objet de la revendication 1 n'est pas nouveau au sens de l'Art. 33 (2) PCT. .

En ce qui concerne les "circuits de compensation de susceptance ... pour compenser les susceptances de sortie des éléments actifs", il faut d'abord noter que la revendication ne contient aucune information sur la qualité (ou le degré) de cette

compensation souhaitée ce qui permet d'interpréter le verbe "compenser" dans le sens "diminuer". Cette interprétation a été ainsi adoptée pendant toute la suite de l'examen.

Bien que le but principale des impédances 24 soit d'assurer un bon découplage entre le circuit de contrôle et chaque signal de sortie d'amplificateur, il est à noter qu'une telle impédance influe toujours l'impédance de sortie des amplificateurs et permet ainsi de compenser/diminuer (soit un peu, soit beaucoup) les susceptances. C'est pour cette raison que l'objet de la revendication 1 n'est pas nouveau par rapport au document D2.

4.1b Il faut également noter que l'objet de la revendication 2 n'implique pas d'activité inventive compte tenu des documents D1 et D3.

Le document D1 divulgue (les références en parenthèses s'appliquent à ce document) un amplificateur de signaux hyperfréquence (fig. 1 et 3; col. 3, ligne 15 à col. 9, ligne 10) de longueur d'onde λ comportant un nombre déterminé $N (=4)$ d'éléments actifs (18, 19, 20, 21) couplés en parallèle à une impédance de charge (59) par l'intermédiaire d'un dispositif d'adaptation (26-29, 10), le dispositif d'adaptation comprend

- un nombre déterminé $N (=4)$ de circuits de compensation de susceptance référencés (26, 27, 28, 29) reliés respectivement aux sorties de N éléments actifs (18, 19, 20, 21) pour compenser les susceptances de sortie des éléments actifs (col. 3, lignes 25-29);
- et un circuit de combinaison et d'adaptation des conductances (10) possédant $N (=4)$ entrées reliées respectivement aux sorties des N circuits de compensation des susceptances et une sortie reliée à l'impédance de charge (59) de l'amplificateur.

Le document D1 divulgue aussi (col. 3, ligne 68 à col. 4, ligne 33; col. 7, lignes 36-46) que l'impédance au noeud 57 correspond aux impédances de sortie de tous les tronçons de ligne couplés en parallèle ce qui a pour conséquence que plus que le nombre de tronçons de ligne augment, plus que l'impédance de sortie au noeud 57

diminue. Ainsi, selon le cas d'espèce, la valeur de l'impédance de sortie au noeud 57 est bien différente de la valeur d'impédance visée ce qui nécessite une transformation d'impédance supplémentaire.

Le document D3, divulguant une solution à ce problème connu, propose (fig. 1; col. 7, lignes 8-24) l'utilisation de deux lignes $\lambda/4$ connectées en série (14, 16) entre l'entrée/sortie (10) et le noeud commun (18) afin de permettre la transformation d'impédance souhaitée.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 n'implique pas d'activité inventive compte tenu des documents D1 et D3.

4.2 Le document D2 divulgue également (voir fig. 4 et 9) que

- les tronçons de ligne du niveau M (113, 114) sont raccordés à la charge (S) de l'amplificateur par l'intermédiaire d'au moins un tronçons de ligne (71, 72) de longueur électrique multiple entier de $\lambda/4$ (para. 0054) formant un $m+1$ ième niveau.

Par conséquent, l'objet de la revendication 2 n'est pas nouveau.

4.3 Le document D2 divulgue également (voir fig. 9) que

- les tronçons de ligne de longueur électrique multiple entier de $\lambda/2$ (113, 114) sont décomposés en plusieurs lignes de longueur électrique $\lambda/4$.

Ainsi, l'objet de la revendication 3 diffère du circuit connu du document D2 uniquement en ce que les lignes de longueur électrique $\lambda/4$ doivent avoir des impédances caractéristiques différentes.

Dans ce contexte, il faut noter que le document D2 ne contient aucune information concernant les impédances caractéristiques de deux lignes (113, 114) divulguées. C'est ainsi à l'homme du métier lui-même de choisir des valeurs d'impédances les plus appropriées en tenant compte des besoins techniques individuels (p.ex. le besoin d'une transformation d'impédance supplémentaire). Le fait de considérer des impédances caractéristiques différentes correspond ainsi uniquement à une possibilités que l'homme du métier pourrait choisir, selon le cas d'espèce, parmi deux possibilités possibles, pour résoudre le problème posé sans qu'une activité inventive soit impliquée.

4.4 Le document D2 divulgue également (voir fig. 2 et 3) que

- les longueurs électriques des tronçons de ligne du premier niveau sont égales à un multiple entier impair de $\lambda/4$ (para. 0038-0040), si l'impédance présentée en entrée du circuit de combinaison par un élément actif éteint combiné avec son circuit de compensation de susceptance est un court-circuit afin de présenter un circuit-ouvert sur les noeuds du niveau 1.

Par conséquent, l'objet de la revendication 4 n'est pas nouveau.

4.5 L'objet de la revendication 5 n'implique pas d'activité inventive compte tenu du document D4 divulguant (fig. 2) un circuit de combinaison et d'adaptation (18, 22) organisé en deux niveaux. Le premier niveau (18) comprend des tronçons de ligne (16A-16N) dont la longueur électrique est égale à un multiple entier pair de $\lambda/4$. Le deuxième niveau comprend des tronçons de ligne (24A-28M) dont la longueur électrique est égale à un multiple entier de $\lambda/2$. Suivant le document D4 (col. 3, lignes 26-28), le nombre (N) de tronçons de ligne du premier niveau peut être différent de celui (M) du deuxième niveau ce qui inclue aussi le cas où le nombre (M) des tronçons de ligne du deuxième niveau est inférieur à celui (N) du premier niveau. Le document D4 divulgue également l'utilisation des commutateurs (14) qui causent des circuits-ouverts à l'entrées des tronçons de ligne du premier niveau, et ainsi aux sorties de ces tronçons de ligne, si leur source de signal RF associée est hors de service (col. 3, lignes 15-19 et lignes 31-32).

L'objet de la revendication 5 diffère ainsi du circuit connu du document D4 en ce que le circuit de combinaison et d'adaptation fait partie d'un

- amplificateur de signaux hyperfréquence de longueur d'onde λ comportant un nombre déterminé N d'éléments actifs couplés en parallèle à une impédance de charge,

et en ce que le circuit de combinaison et d'adaptation comprend

- un nombre déterminé N de circuits de compensation de susceptance référencés reliés respectivement aux sorties de N éléments actifs pour compenser les susceptances de sortie des éléments actifs.

Dans ce contexte, il faut noter que le document D4 divulgue (col. 1, lignes 4-11) que le circuit de combinaison et d'adaptation est utilisé pour combiner des signaux hyperfréquence ayant des puissances élevées. Bien que le document D4 ne men-

tionne nul part les termes 'amplificateurs' ou 'éléments actifs', il est évident pour l'homme du métier travaillant dans le domaine des coupleurs hyperfréquences que

- ce type de circuit de combinaison et d'adaptation est utilisé pour combiner les signaux d'entrée individuels afin d'obtenir un seul signal de sortie plus puissant (col. 1, lignes 8-11), ce qui est une application fréquemment considérée dans le domaine des amplificateurs de puissance,
- que chaque source de signal (11A-11N) réelle inclue au moins un élément actif, et
- que ces sources/éléments actifs doivent au moins être préadaptés afin d'assurer que leurs signaux soient en phase (col. 1, lignes 8-12), ce qui nécessite des circuits de compensation appropriés.

En considérant tous ceci, l'objet de la revendication 5 n'implique pas d'activité inventive.

4.6 Le document D2 divulgue également (voir fig. 9) que

- la somme des longueurs électriques (112, 113, 114) reliant une entrée du circuit de combinaison à sa sortie (S) est égale à un multiple entier impair de $\lambda/4$ afin de réaliser un transformateur inverseur d'impédance.

Par conséquent, l'objet de la revendication 6 n'est pas nouveau.

4.7 Le document D2 divulgue également (voir fig. 9) que

- le circuit de combinaison et d'adaptation des conductances de charge des éléments actifs est organisé en deux niveaux pour réaliser l'adaptation de la charge de l'amplificateur à seulement quatre éléments actifs (les quatre amplificateurs 22 montrés sur la fig. 9),
- un premier niveau composé de quatre tronçons de ligne (quatre lignes 112) de longueur électrique $\lambda/4$ (para. 0067) et
- un deuxième niveau composé de deux tronçons de ligne (113, 114) de longueur électrique $\lambda/2$ (para. 0067) reliés par une de leur extrémité commune à l'impédance de charge (S) de l'amplificateur,
- les deux tronçons de ligne de longueur électrique $\lambda/2$ étant partagés en deux tronçons de ligne de longueur électrique $\lambda/4$.

Ainsi, l'objet de la revendication 8 diffère du circuit du document D2 uniquement en

ce que les lignes de longueur électrique $\lambda/4$ du deuxième niveau doivent avoir des impédances caractéristiques différentes. Or, cette caractéristique n'implique pas d'activité inventive pour des raisons élaborées ci-dessus (point 4.3).

4.8 Le document D2 divulgue également (voir fig. 9) que

- le circuit de combinaison et d'adaptation des conductances de charge des éléments actifs est organisé en deux niveaux pour réaliser l'adaptation de la charge de l'amplificateur (fig. 9),
- un premier niveau composé des tronçons de ligne (quatre lignes 112) de longueur électrique $\lambda/4$ (para. 0067) et
- un deuxième niveau composé de deux tronçons de ligne (113, 114) de longueur électrique $\lambda/2$ (para. 0067) reliés par une de leur extrémité commune à l'impédance de charge (S) de l'amplificateur,
- les deux tronçons de ligne de longueur électrique $\lambda/2$ étant partagés en deux tronçons de ligne de longueur électrique $\lambda/4$.

Ainsi, l'objet de la revendication 9 diffère du circuit connu du document D2 en ce que

- l'amplificateur comprend "seulement six éléments actifs",
- le premier niveau comprend "six tronçons de ligne",
- les sorties des circuits de compensation de susceptance (faisant parti de 22) étant reliées "trois à trois" par l'intermédiaire d'un tronçon de ligne du premier niveau respectivement à une extrémité d'un tronçon de ligne du deuxième niveau opposée à celle reliée à l'impédance de charge, et en ce que
- les lignes de longueur électrique $\lambda/4$ du deuxième niveau doivent avoir des impédances caractéristiques différentes.

En ce qui concerne les trois premières caractéristiques, il est noté que le document D2 divulgue l'utilisation de N canaux, chaque canal comprenant un amplificateur 22 et un tronçon 112 de ligne $\lambda/4$ (para. 0067). Ainsi, les trois premières caractéristiques correspondent à une configuration où N est égal à 3, donc à une possibilité suggérée par le document D2.

En considérant la dernière caractéristique (les impédances des tronçons de ligne du deuxième niveau) toute seule, il est noté qu'elle n'implique pas d'activité inventive pour des raisons élaborées ci-dessus.

En considérant l'ensemble des caractéristiques mentionnées ci-dessus, il est noté

**RAPPORT PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL
SUR LA BREVETABILITÉ
(FEUILLE SÉPARÉE)**

Demande internationale n°

PCT/FR2004/001748

que le choix des impédances des tronçons de ligne du deuxième niveau est indépendant du nombre et de la structure des éléments actifs avec leur tronçons de ligne associés. Ceci signifie qu'il n'y a pas de synergie technique entre les trois premières caractéristiques et la dernière caractéristique mentionnées ci-dessus justifiant une activité inventive. Par conséquent, l'objet de la revendication 9 n'implique pas d'activité inventive.

REVENDICATIONS

1- Amplificateur de signaux hyperfréquence de longueur d'onde λ comportant un nombre déterminé N d'éléments actifs
5 couplés en parallèle à une impédance de charge par l'intermédiaire d'un dispositif d'adaptation (3), ledit dispositif d'adaptation (3) comprenant :

- un nombre déterminé N de circuits de compensation de susceptance référencés (41 à 4N; 4a à 4d) reliées
10 respectivement aux sorties de N éléments actifs (11 à 1N; 1a à 1d) pour compenser les susceptances de sortie des éléments actifs (41 à 4N; 4a à 4d);

- et un circuit de combinaison et d'adaptation des conductances (5) possédant N entrées reliées respectivement
15 aux sorties des N circuits de compensation des susceptances (41 à 4N; 4a à 4d) et une sortie reliée à l'impédance de charge (2) de l'amplificateur,

caractérisé en ce que

- le circuit de combinaison et d'adaptation des
20 conductances de charge (5) des éléments actifs comprend un nombre déterminé de tronçons de ligne organisés en M niveaux, le niveau 1 étant raccordé respectivement aux sorties des N circuits de compensation des susceptances (41 à 4N; 4a à 4d) par
25 l'intermédiaire de N tronçons de ligne $L(1,1)$ à $L(1,N)$ d'égale longueur électrique, multiple entier de $\lambda/4$ et

- le niveau M étant raccordé à la charge de l'amplificateur, chaque niveau, autre que le niveau
30 1 comporte un nombre déterminé de tronçons de ligne d'égale longueur électrique multiple entier de $\lambda/2$,

- chaque tronçon de ligne d'un niveau autre que le niveau 1 étant raccordé à un ou plusieurs tronçons

de ligne du niveau qui le précède, le nombre de tronçons de ligne de chaque niveau allant en décroissant au fur et à mesure que le nombre de niveaux depuis le niveau 1 augmente.

5

2- Amplificateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les tronçons de ligne du niveau M sont raccordés à la charge de l'amplificateur par l'intermédiaire d'au moins un tronçon de ligne $L(M+1,1)$ de longueur électrique multiple
10 entier de $\lambda/4$ formant un (M+1)ième niveau..

3- Amplificateur selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les tronçons de ligne de longueur électrique multiple entier de $\lambda/2$ sont
15 décomposés en plusieurs lignes de longueur électrique $\lambda/4$ d'impédance caractéristiques différentes.

4- Amplificateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les longueurs électriques des tronçons de lignes
20 du premier niveau sont égales à un multiple entier impair de $\lambda/4$ si l'impédance présentée en entrée du circuit de combinaison par un élément actif éteint combiné avec son circuit de compensation de susceptance est un court-circuit afin de présenter un circuit-ouvert sur les noeuds du niveau
25 1.

5- Amplificateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les longueurs électriques des tronçons de lignes du premier niveau sont égales à un multiple entier pair de $\lambda/4$ si l'impédance présentée en entrée du circuit de
30 combinaison par un élément actif éteint combiné avec son circuit de compensation de susceptance est un circuit-ouvert

afin de présenter un circuit-ouvert sur les noeuds du niveau 1.

6- Amplificateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la somme 5 des longueurs électriques reliant une entrée du circuit de combinaison à sa sortie est égale à un multiple entier impair de $\lambda/4$ afin de réaliser un transformateur inverseur d'impédance.

7- Amplificateur selon l'une quelconque des 10 revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque tronçon de ligne d'un niveau autre que le niveau 1 est raccordé sur un même noeud à un même nombre de tronçons de ligne du niveau qui le précède.

15 8- Amplificateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le circuit de combinaison et d'adaptation des conductances de charge (5) des éléments actifs est organisé en deux niveaux pour réaliser l'adaptation de la charge de l'amplificateur à 20 seulement quatre éléments actifs (1a, 1b, 1c, 1d), un premier niveau composé de quatre tronçons de ligne (12a, 12b, 12c, 12d) de longueur électrique $\lambda/4$ et un deuxième niveau composé de deux tronçons de ligne (13a, 13b; 14a, 14b) de longueur électrique $\lambda/2$ reliés par une de leur extrémité 25 commune à l'impédance de charge de l'amplificateur, les deux tronçons de ligne (13a, 13b; 14a, 14b) de longueur électrique $\lambda/2$ étant partagés en deux tronçons de ligne de longueur électrique $\lambda/4$ d'impédances Z_2 et Z_3 différentes.

30 9- Amplificateur selon l'une quelconque des revendication précédentes, caractérisé en ce que le circuit de combinaison et d'adaptation des conductances de charges (5) des éléments actifs est organisé en deux niveaux pour

réaliser l'adaptation de la charge de l'amplificateur à seulement six éléments actifs (1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f), un premier niveau composé de six tronçons de ligne (12a, ..., 12f) de longueur électrique $\lambda/4$ et un deuxième
 5 niveaux composé de deux tronçons de ligne (13a, 13b; 14a, 14b) de longueur électrique $\lambda/2$ reliés par une de leur extrémité commune à l'impédance de charge (2) de l'amplificateur, les sorties des circuits de compensation de susceptance (4a, ..., 4f) étant reliées trois à trois par
 10 l'intermédiaire d'un tronçon de ligne (12a, 12b, 12c; 12d, 12e, 12f) du premier niveau respectivement à une extrémité d'un tronçon de ligne (13a, 13b; 14a, 14b) du deuxième niveau opposée à celle reliée à l'impédance de charge (2) de l'amplificateur, les deux tronçons de ligne
 15 (13a, 13b; 14a, 14b) de longueur électrique $\lambda/2$ étant partagés en deux tronçons de ligne de longueur électrique $\lambda/4$ d'impédances Z_2 et Z_3 différentes.

10- Amplificateur selon l'une quelconque des
 20 revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit de combinaison et d'adaptation des conductances de charges (5) des éléments actifs est organisé en deux niveaux pour réaliser l'adaptation de la charge (2) de l'amplificateur à seulement six éléments actifs (1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f), un
 25 premier niveau composé de six tronçons de ligne (12a, ..., 12f) de longueur électrique $\lambda/4$ et un deuxième niveau composé de trois tronçons de ligne (13a, 13b; 14a, 14b; 15a, 15b) de longueur électrique $\lambda/2$ reliés par une de leur extrémité commune à l'impédance de charge (2) de
 30 l'amplificateur, les sorties des circuits de compensation de susceptance (4a, ..., 4f) étant reliées deux à deux par l'intermédiaire d'un tronçon de ligne (12a, 12b; 12c, 12d; 12e, 12f) du premier niveau respectivement à une extrémité d'un tronçon de ligne (13a, 13b; 14a, 14b; 15a, 15b) du
 35 deuxième niveau opposée à celle reliée à l'impédance de

charge (2) de l'amplificateur, les trois tronçons de ligne (13a, 13b; 14a, 14b; 15a, 15b) de longueur électrique $\lambda/2$ étant partagés chacun en deux tronçons de ligne de longueur électrique $\lambda/4$ d'impédances Z2 et Z3 différentes.

5

11- Amplificateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque circuit de compensation de susceptance (41 à 4N; 4a à 4d) se compose de deux tronçons de ligne (5,6) reliés en série par
 10 l'intermédiaire d'un condensateur (7) entre la sortie de l'élément actif (11 à 1N; 1a à 1d) auquel il est relié et l'entrée du circuit de combinaison et d'adaptation des conductances (5) qui lui correspond et un troisième tronçon de ligne relié entre d'une part, le point commun (9) entre
 15 le condensateur (7) et le tronçon de ligne (5) relié à la sortie de l'élément actif (11 à 1N; 1a à 1d) et d'autre part, une extrémité d'un condensateur (10) à capacité fixe relié par sa deuxième extrémité à un point de masse du circuit (11), le condensateur à capacité fixe (10) étant
 20 polarisé par une tension de polarisation appliquée sur sa première extrémité déterminée en fonction de l'état de fonctionnement choisi pour l'élément actif.

12- Amplificateur selon la revendication 1, caractérisé
 25 en ce que le circuit de combinaison est réalisé par une technique de combinaison spatiale de puissance.